



RECEIVED

OCT 04 2001

OFGS File No: P/2291-103

Group 2100

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

KOBAYASHI, Masayoshi

Serial No.: 09/915,058

Date Filed: July 24, 2001

For: CONTENT TRANSFERRING TECHNIQUE

New York, New York

Date: September 26, 2001

Group Art Unit: 2152

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

In accordance with 35 U.S.C. Sec. 119, applicant(s) confirm(s) the request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certified Copy of Japanese Application:  
2000-224447 filed on July 25, 2000

Respectfully submitted,

Steven I. Weisburd

Registration No.: 27,409

OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

P/2291-103

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月25日

出願番号

Application Number:

特願2000-224447

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

RECEIVED

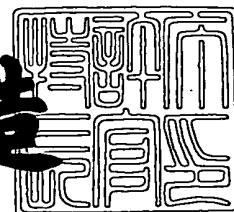
OCT 04 2001

Group 2100

2001年 4月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3027882

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509777

【提出日】 平成12年 7月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 小林 正好

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088959

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 境 廣巳

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009715

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9002136

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンテンツ転送方法及びネットワークシステム並びにプログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 緊急性を要さないコンテンツを、該コンテンツを所持しているサーバから該コンテンツの取得を要求している要求元へネットワークを介して転送するコンテンツ転送方法であって、

前記ネットワーク上に存在するルータによって設定される前記サーバと前記要求元との間の経路上に存在する中継サーバが、前記経路上を転送される前記コンテンツを一時的に蓄積し、その後、自中継サーバに蓄積されている前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出することを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項 2】 端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツをキャッシュサーバに保持させておくために、ネットワークを介して前記コンテンツを所持しているサーバから前記キャッシュサーバへ前記コンテンツを転送するコンテンツ転送方法であって、

前記ネットワーク上に存在するルータによって設定される前記サーバと前記キャッシュサーバとの間の経路上に存在する中継サーバが、前記経路上を転送される前記コンテンツを一時的に蓄積し、その後、自中継サーバに蓄積されている前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出することを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載のコンテンツ転送方法に於いて、

前記コンテンツの転送は、前記キャッシュサーバが行う自動キャッシュ更新動作、リンク先読み動作或いはキャッシュサーバ連携動作に伴って行われるものであることを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載のコンテンツ転送方法に於いて、

前記ネットワーク上に存在する各中継サーバが、自中継サーバに対して予め決められている時間帯に於いて、自中継サーバよりも上流側に位置している前記コンテンツを保持している中継サーバ或いは前記サーバに対して前記コンテンツの

転送を要求し、該要求に応答して前記経路を介して転送されてきた前記コンテンツを自中継サーバ内に一時的に蓄積し、自中継サーバよりも下流側に位置する中継サーバ或いは前記キャッシュサーバから前記コンテンツの転送が要求された場合、前記蓄積しているコンテンツを前記経路を介して要求元へ転送することを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載のコンテンツ転送方法に於いて、

前記中継サーバに対して決められている時間帯は、前記中継サーバが設置されている地域に於いてトラフィックが少ないと予想される時間帯であることを特徴とするコンテンツ転送方法。

【請求項 6】 緊急性を要さないコンテンツの取得を要求する要求元と、該要求元によって要求される緊急性を要さないコンテンツを保持しているサーバと、コンテンツの中継を行う中継サーバと、ルータとを備えたネットワークシステムであって、

前記要求元が、

前記ルータによって設定される前記サーバとの間の経路上に存在する中継サーバに対して中継するコンテンツを指示する中継制御部を備え、

前記中継サーバが、

蓄積部と、

前記要求元によって指示されたコンテンツを前記経路を介して取得して前記蓄積部に蓄積し、その後、前記蓄積部に蓄積されている前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出する制御部とを備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 7】 端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツの取得を要求するキャッシュサーバと、該キャッシュサーバによって要求されるコンテンツを保持しているサーバと、コンテンツの中継を行う中継サーバと、ルータとを備えたネットワークシステムであって、

前記キャッシュサーバが、

端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツを取得する際、前記ルータによって設定される前記サーバとの間の経路上に存在する中継サーバに対し

て中継するコンテンツとして前記端末からアクセスされる可能性が高い最新のコンテンツを指示する中継制御部を備え、

前記中継サーバが、

蓄積部と、

前記キャッシュサーバによって指示されたコンテンツを前記経路を介して取得して前記蓄積部に蓄積し、その後、前記蓄積部に蓄積されている前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出する制御部とを備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 8】 請求項 7 のネットワークシステムに於いて、

前記キャッシュサーバが、

端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツの取得を前記中継制御部に対して要求するリンク先読み制御部、自動キャッシュ更新部、或いはキャッシュサーバ連携部の内の少なくとも 1 つを備えたことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 9】 請求項 7 記載のネットワークシステムに於いて、

前記キャッシュサーバが、

前記ネットワーク上に存在する各中継サーバ毎の、中継動作を行うのに適した時間帯が登録された中継タイミング記憶部を備え、

前記中継制御部が、

中継サーバに対して中継するコンテンツを指示する場合には、前記中継タイミング記憶部に登録されている前記中継サーバ対応の時間帯に於いて中継するコンテンツを指示する構成を有し、

前記制御部が、

前記キャッシュサーバから中継するコンテンツが指示された場合、自中継サーバよりも上流側に位置している前記コンテンツを保持している中継サーバ或いは前記サーバに対して前記コンテンツの転送を要求し、該要求に応答して前記経路を介して転送されてきた前記コンテンツを自中継サーバ内に一時的に蓄積し、自中継サーバよりも下流側に位置する中継サーバ或いは前記キャッシュサーバから前記コンテンツの転送が要求された場合、前記蓄積しているコンテンツを前記経

路を介して要求元へ転送する構成を有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 1 0】 請求項 9 記載のネットワークシステムに於いて、

前記中継タイミング記憶部に登録される前記各中継サーバ毎の時間帯は、その中継サーバが配置されている地域に於いて、トラフィックが少なくなると予想される時間帯であることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 1 1】 ネットワークを介して接続されているサーバ用コンピュータに対して、緊急性を要さないコンテンツの取得を要求する要求元用コンピュータを、

前記ネットワーク上に存在するルータによって設定される前記サーバ用コンピュータとの間の経路上に存在する中継サーバ用コンピュータに対して中継するコンテンツを指示する中継制御部として機能させるためのプログラムと、

蓄積部を備えた前記中継サーバ用コンピュータを、

前記要求元用コンピュータによって指示されたコンテンツを前記経路を介して取得して前記蓄積部に蓄積し、その後、前記蓄積部に蓄積されている前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出する制御部として機能させるためのプログラムとを記録した、プログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 2】 ネットワークを介して接続されているサーバ用コンピュータに対して、端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツの取得を要求するキャッシュサーバ用コンピュータを、

端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツの取得を要求するとき、前記ネットワーク上に存在するルータによって設定される前記サーバ用コンピュータとの間の経路上に存在する中継サーバ用コンピュータに対して中継するコンテンツとして前記端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツを指示する中継制御部として機能させ、

蓄積部を備えた前記中継サーバ用コンピュータを、

前記キャッシュサーバ用コンピュータによって指示されたコンテンツを前記経路を介して取得して前記蓄積部に蓄積し、その後、前記蓄積部に蓄積されている

前記コンテンツを前記経路の自中継サーバよりも下流側に送出する制御部として機能させるためのプログラムを記録した、プログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、キャッシュサーバによって先読みされるコンテンツ等の緊急性を要さないコンテンツの転送技術に関し、特に、コンテンツ転送時に他のトラフィックに与える影響を少なくすることができるコンテンツ転送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ネットワークを介して転送されるコンテンツには、緊急性を要するものもあれば、緊急性を要さないものもある。緊急性を要さないコンテンツとしては、例えば、端末によるコンテンツのアクセス時間を短縮するためにネットワーク上に配置されたキャッシュサーバが先読みしておくコンテンツ等がある。

【0003】

図11は、従来のキャッシュサーバを備えたネットワークシステムの構成例を示した図であり、WebサーバS100、S101と、キャッシュサーバC100、C101と、端末T1、T2と、ルータR1～R7と、ルータR1～R7間を接続するリンクL1～L8とから構成されている。

【0004】

端末（例えばT1）が、Webサーバ（例えばS100）内のコンテンツを取得する場合、或るキャッシュサーバ（例えばC100）が、その仲介をする。キャッシュサーバC100は、端末T1からWebサーバS100内のコンテンツに対するアクセス要求があると、アクセス要求のあったコンテンツを自身が保持しているか否かを調べる。

【0005】

保持していない場合は、他のキャッシュサーバに対して上記コンテンツを所持しているか否かを問い合わせ、所持しているキャッシュサーバから該当コンテン



ツを取得するか、或いは該当コンテンツを元々所持していたWeb サーバ（オリジナルWeb サーバ）S 1 0 0 から取得し、端末T 1 に受け渡す。この時、同時にキャッシュサーバC 1 0 0 内の記憶装置へ該当コンテンツを保持するようにしても良い。

【0 0 0 6】

これに対して、保持している場合は、保持している該当コンテンツを端末T 1 に受け渡す。その際、オリジナルWeb サーバS 1 0 0 に対してコンテンツの最終更新日時を問い合わせ、保持しているコンテンツが、オリジナルWeb サーバS 1 0 0 の最終更新日時よりも古い場合には、オリジナルWeb サーバS 1 0 0 のコンテンツをキャッシュサーバC 1 0 0 が再取得することもある（更新チェック動作）。

【0 0 0 7】

キャッシュサーバ（C 1 0 0，C 1 0 1 等）は、端末からだけでなく、他のキャッシュサーバからコンテンツを保持しているかどうか問い合わせられるが、この場合の動作も、端末からのWeb サーバへのアクセス要求を仲介する場合と同様である。

【0 0 0 8】

キャッシュサーバは、以上のような動作をするが、更新チェック動作をしない場合は、アクセス要求のあったWeb サーバのコンテンツを保持していても、Web サーバの保持している内容より古い（Web サーバ側でのコンテンツの内容変更を反映していない）コンテンツを保持していることがあり、そのような場合は、端末に対して古いコンテンツを送ってしまうことになる。また、更新チェックをする場合において、古いコンテンツを保持している場合は、オリジナルWeb サーバ等へのコンテンツの再取得が起こるため、端末がコンテンツを得るまでに時間がかかってしまう。

【0 0 0 9】

以上のことから、キャッシュサーバにおいては、端末からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツを保持しておくことが重要である。このため、キャッシュサーバに於いては、(1) 自動キャッシュ更新動作、(2) リンク先読み動作、

(3) キャッシュサーバ連携動作を行っていた。

【0010】

(1) 自動キャッシュ更新動作とは、キャッシュサーバが保持しているコンテンツについて、オリジナルWeb サーバ等へアクセスを行い、コンテンツの更新がある場合には、コンテンツを取得し直して最新のコンテンツを得る動作である。

【0011】

(2) リンク先読み動作とは、キャッシュサーバが保持している、コンテンツ内に記述されたリンク（関連情報のある場所を指定しているもの）に関して、そのリンクで指定されるコンテンツを取得する動作である。

【0012】

(3) キャッシュサーバ連携動作とは、複数のキャッシュサーバの間で、各キャッシュサーバが持つキャッシュの再分配、共有、鮮度比較を行う動作のことである。キャッシュの再分配とは、或るコンテンツを持たないキャッシュサーバが、上記或るコンテンツを持っているキャッシュサーバからそのコンテンツを得る動作である。キャッシュの共有とは、或るコンテンツを持たないキャッシュサーバが、そのコンテンツに対するアクセス要求を端末から受けた時に、そのアクセス要求を、そのコンテンツを持つキャッシュサーバに転送する動作である。キャッシュの鮮度比較とは、或るコンテンツを持つキャッシュサーバが、他のキャッシュサーバが同じコンテンツのより新しい（Web サーバ側でのより最近の内容変更を反映した）版を持っていないかどうかを検証し、必要に応じて新しい版のコンテンツを取得する動作である。これらのキャッシュサーバ連携動作のために、従来のキャッシュサーバは、それぞれが持つコンテンツの一覧や、各キャッシュサーバが持つコンテンツのキャッシュとしての有効性を示す情報（コンテンツサマリー）を他のキャッシュサーバと交換する処理を行っていた。キャッシュとしての有効性を示す情報としては、たとえばコンテンツの発信元サーバが指示したキャッシュの有効期限や、コンテンツの最終更新日時を用いていた。

【0013】

ところで、上記した自動キャッシュ更新動作、リンク先読み動作、キャッシュサーバ連携動作に伴うコンテンツ、コンテンツサマリーの取得は、ネットワーク

を介して次のようにして行われる。

【 0 0 1 4 】

今、例えば、キャッシュサーバC 1 0 0が、自動キャッシュ更新動作或いはリンク先読み動作に於いて、Web サーバS 1 0 0から或るコンテンツを取得する場合は、キャッシュサーバC 1 0 0は、Web サーバS 1 0 0宛の上記或るコンテンツに対するアクセス要求をネットワークに送出する。このアクセス要求は、各ルータ内のルーティングテーブルの内容によって決まる経路（例えば、R 6 → L 5 → R 5 → L 4 → R 4 → L 3 → R 3 → L 2 → R 2 → L 1 → R 1）を介してWeb サーバS 1 0 0へ送られる。アクセス要求を受信したWeb サーバS 1 0 0は、要求されたコンテンツをキャッシュサーバC 1 0 0へ転送する。

【 0 0 1 5 】

また、例えば、キャッシュサーバC 1 0 0が、キャッシュサーバC 1 0 1からコンテンツ、コンテンツサマリーを取得する場合は、キャッシュサーバC 1 0 0は、キャッシュサーバC 1 0 1宛の上記コンテンツ、コンテンツサマリーに対するアクセス要求をネットワークに送出する。このアクセス要求は、ルーティングテーブルの内容によって決まる経路R 6 → L 5 → R 5 → L 4 → R 4 → L 3 → R 3 → L 2 → R 2を介してキャッシュサーバC 1 0 1へ送られる。キャッシュサーバC 1 0 1は、アクセス要求によって要求されたコンテンツ、コンテンツサマリーをキャッシュサーバC 1 0 0へ転送する。

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、自動キャッシュ更新動作、リンク先読み動作、キャッシュサーバ連携動作は、基本的には端末が必要とするであろうコンテンツを予測し、実際に端末が該当のコンテンツをアクセスする時よりも前に、Web サーバ、キャッシュサーバから取得しておくという動作であり、緊急性を要さないものである。従って、端末が実際にコンテンツを必要としているために生じているトラフィック等の、緊急性を要する他のトラフィックをなるべく妨害しないようにするのが望ましい。しかし、上述した従来の技術では、リンク先読み動作等に伴うコンテンツの転送によって、コンテンツを所持しているWeb サーバ、キャッシュサーバからコ

コンテンツを要求しているキャッシュサーバへ至る全経路に於いて、同時に帯域が消費されてしまうため、他のトラフィックに影響を与えやすいという問題がある。特に、コンテンツの要求元と要求先との間のホップ数が多い場合には、経路全体に於ける帯域消費量はかなり多くなるので、他のトラフィックにかなりの影響を与えてしまう。

【0017】

【発明の目的】

そこで、本発明の目的は、緊急性を要さないコンテンツの転送が他のトラフィックに与える影響を少なくすることにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明のコンテンツ転送方法は、上記目的を達成するため、キャッシュサーバが先読みしておくコンテンツのような緊急性を要さないコンテンツを転送する場合、キャッシュサーバ等の要求元と上記コンテンツを所持しているサーバとの間に設定される経路上に存在する中継サーバを利用してコンテンツの転送を行う。この構成によれば、或る時点に於いては、サーバと要求元との間に設定される経路の内の一部のみしか使用されないで、経路全体が一度に使用されていた従来の技術に比較して、帯域消費量を少なくすることができ、その結果、他のトラフィックに与える影響を少なくすることができる。

【0019】

また、本発明のコンテンツ転送方法は、他のトラフィックに与える影響を更に少なくするため、各中継サーバは、その中継サーバに対して定められている時間帯に於いて中継動作を行う。ここで、上記時間帯は、上記中継サーバが配置されている地域に於いて、トラフィックが少ないと予想される時間帯にする。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0021】

【第1の実施の形態】

図 1 は、本発明のネットワークシステムの第 1 の実施の形態を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態のネットワークシステムは、Web サーバ S 1, S 2 と、中継制御キャッシュサーバ C 1, C 2 と、中継サーバ M 1 ~ M 3 と、端末 T 1, T 2 と、ルータ R 1 ~ R 7 と、ルータ R 1 ~ R 7 を接続するリンク L 1 ~ L 8 とを含んでいる。ここで、中継サーバは、他のルータと接続されているリンク数が多いルータ（例えば、図 1 に於いては、リンク数が 3 であるルータ R 3 等）に隣接して配置するのが効果的である。なぜなら、そのような中継サーバは、コンテンツ配送の経路上にある確率が高く、コンテンツを中継する際に、中継しない場合と比べ、経路を大きく変更することなく中継できるため、ネットワークの資源消費を抑えることが可能であるからである。つまり、中継を行わないときに使用されるルーティングテーブルの内容によって決まる経路は、一般に、最もホップ数が少なく、資源消費を最も少なくすることができる経路であり、そのような経路に対して大きな変更が加えられていない経路も資源消費を少なくすることができる経路であるからである。また、大きな帯域のリンクに隣接して中継サーバを配置することも効果的である。なぜなら、あるルータの近隣に中継サーバを設置すると、そのルータに対するトラフィックの増大につながり、リンク帯域を使い切ってしまう危険性が高まるが、大きな帯域のリンクに接続されたルータであれば、その危険性を低くすることが可能であるからである。

#### 【 0 0 2 2 】

Web サーバ S 1, S 2 は、様々なコンテンツを保持している。端末 T 1, T 2 は、Web サーバ S 1, S 2 へのアクセスを行う。中継制御キャッシュサーバ C 1, C 2 は、端末 T 1, T 2 及び他のキャッシュサーバ（中継制御キャッシュサーバでも、図示を省略した従来のキャッシュサーバでも良い）からアクセス要求のあった、Web サーバ S 1, S 2 上のコンテンツのコピーを保持している。中継サーバ M 1 ~ M 3 は、コンテンツの取得要求元の中継制御キャッシュサーバ C 1, C 2 から、取得したいコンテンツとその取得先が指示された場合、指示された取得先から指示されたコンテンツを取得し、それを内部に一時的に蓄積しておく。また、各ルータ R 1 ~ R 7 は、ルーティングテーブルに基づいてルーティング処理を行う。

【 0 0 2 3 】

端末（例えば、T 1）が、Web サーバ（例えば、S 1）内のコンテンツを取得する場合、或る中継制御キャッシュサーバ（例えば、C 1）が、その仲介をする。中継制御キャッシュサーバC 1は、端末T 1からアクセス要求があると、該当するコンテンツを自身C 1が保持しているか否かを調べる。

【 0 0 2 4 】

そして、保持していない場合は、他のキャッシュサーバに対して上記コンテンツを所持しているか否かを問い合わせ、所持しているキャッシュサーバから該当コンテンツを取得するか、或いは該当コンテンツを元々所持していたオリジナルWeb サーバS 1から取得し、端末T 1に受け渡す。

【 0 0 2 5 】

これに対して、自身が保持している場合は、該当コンテンツを端末T 1に受け渡す。その際、オリジナルWeb サーバS 1に対してコンテンツの最終更新日時を問い合わせ、保持しているコンテンツが、オリジナルWeb サーバS 1の最終更新日時よりも古い場合には、オリジナルWeb サーバS 1のコンテンツを中継制御キャッシュサーバC 1が再取得する（更新チェック動作）。

【 0 0 2 6 】

中継制御キャッシュサーバC 1、C 2は、端末からだけでなく、他のキャッシュサーバからコンテンツを保持しているかどうか問い合わせられるが、この場合の動作も、端末からのWeb サーバへのアクセスを仲介する場合と同様である。

【 0 0 2 7 】

また、中継制御キャッシュサーバ（C 1、C 2等）は、その有効性を高めるため、前述した従来のキャッシュサーバと同様に、(1) 自動キャッシュ更新動作、(2) リンク先読み動作、(3) キャッシュサーバ連携動作を行う。しかし、これらの動作を行う際に必要な通信に関して、従来は、コンテンツを所持しているWeb サーバ等とコンテンツの要求元の中継制御キャッシュサーバとの間に設定される経路（ルーティングテーブルの内容によって決まる経路）の全てを同時に使用してコンテンツの転送を行っているのに対し、本実施の形態では、経路上に存在する中継サーバを利用することにより、経路を複数の部分に分け、各部分を上流側

から順次使用することによりコンテンツを転送するようにしている。

【 0 0 2 8 】

図 2 は中継制御キャッシュサーバ C 1 の構成例を示すブロック図であり、通信インターフェース部 1 と、キャッシュ動作部 2 と、リンク先読み制御部 3 と、自動キャッシュ更新部 4 と、キャッシュサーバ連携部 5 と、中継制御部 6 と、経路情報記憶部 7 と、記憶装置 8 とを含んでいる。以下に、各構成要素の機能を説明する。尚、中継制御キャッシュサーバ C 2 も同様の構成を有している。

【 0 0 2 9 】

●通信インターフェース部 1：キャッシュ動作部 2，リンク先読み制御部 3，自動キャッシュ更新部 4，キャッシュサーバ連携部 5 に対して、ネットワークからのデータを送受する。

【 0 0 3 0 】

●キャッシュ動作部 2：通信インターフェース部 1 を介して端末からのコンテンツへのアクセス要求を受け取り、記憶装置 8 にそのコンテンツが存在するかどうか検索する。存在しない場合は、該当する Web サーバへのアクセス或いは他のキャッシュサーバへアクセスを行い、コンテンツを取得して記憶装置 8 へ格納すると共に、そのコンテンツを要求元の端末へと送る。アクセス要求されたコンテンツが存在する場合には、そのコンテンツを端末へと送信する。但し、存在する場合でも、更新チェック動作をする場合は、保持しているコンテンツの最終更新日時が、Web サーバの保持しているコンテンツの最終更新日時より古いかどうかをチェックし、古い場合には、Web サーバのコンテンツを取得し、記憶装置 8 へ保持すると同時に、端末へコンテンツを受け渡す。

【 0 0 3 1 】

●リンク先読み制御部 3：記憶装置 8 に保存されているコンテンツ内に記述されている、関連情報へのリンク（関連情報が保存されているネットワーク上の場所を示すもの）の中で、記憶装置 8 内にはそのリンクによって指示されるコンテンツは存在しないが、これからアクセスがありそうなものを見つけ出す。例えば、コンテンツ内に記述されている複数のリンクの内の、先頭から所定個数のリンクであって、且つ関連情報が記憶装置 8 内に関連するコンテンツが存在しないリ

リンクをこれからアクセスがありそうなリンクとする。そして、見つけ出したリンクを中継制御部 6 に渡し、中継制御部 6 の制御により転送されてきたコンテンツを記憶装置 8 に保存する。

【 0 0 3 2 】

●自動キャッシュ更新部 4：記憶装置 8 内に保存されているコンテンツについて、元々そのコンテンツが存在したオリジナル Web サーバ上でのコンテンツ内容の更新間隔を調査し、キャッシュ内容を更新する日時を決定する。そして、決定した日時に、中継制御部 6 に対して該当するコンテンツを保持している Web サーバのネットワークアドレス及び上記コンテンツの ID を渡し、中継制御部 6 の制御により転送されてきたコンテンツを記憶装置 8 に保存する。

【 0 0 3 3 】

●キャッシュサーバ連携部 5：キャッシュサーバ間で、再分配，共有，鮮度比較を行うため、キャッシュサーバ間で、それぞれが持つコンテンツの一覧や、各キャッシュサーバが持つコンテンツのキャッシュとしての有効性を示す情報（コンテンツサマリー）を他のキャッシュサーバと交換し、その情報を基に、必要に応じてコンテンツを交換する処理を行う。コンテンツ，コンテンツサマリーを取得する場合には、該当コンテンツ，コンテンツサマリーを保持している Web サーバ，キャッシュサーバのネットワークアドレス及び上記コンテンツ，コンテンツサマリーの ID を中継制御部 6 に渡し、中継制御部 6 の制御によって転送されてきたコンテンツ，コンテンツサマリーを記憶装置 8 に保存する。

【 0 0 3 4 】

●経路情報記憶部 7：ネットワークの構成を示す経路情報が格納される。

【 0 0 3 5 】

●中継制御部 6：リンク先読み制御部 3，自動キャッシュ更新部 4，キャッシュサーバ連携部 5 から、取得したいコンテンツ，コンテンツサマリーを特定するための情報（ネットワークアドレス及び ID）を受け取り、それと経路情報記憶部 7 に格納されている経路情報とに基づいて、コンテンツ，コンテンツサマリーの中継に使用する中継サーバを決定する。そして、中継に使用する中継サーバに対して指示を出し、コンテンツ，コンテンツサマリーを実際に中継させる。



【 0 0 3 6 】

記憶装置 8：様々なコンテンツ及びコンテンツサマリーが格納される。

【 0 0 3 7 】

記録媒体 K 1 は、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、コンピュータを中継制御キャッシュサーバ C 1 として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、コンピュータによって読み取られ、コンピュータの動作を制御することで、コンピュータ上に通信インターフェース部 1，キャッシュ動作部 2，リンク先読み制御部 3，自動キャッシュ更新部 4，キャッシュサーバ連携部 5，中継制御部 6 を実現する。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、中継サーバ M 1 の構成例を示すブロック図であり、通信インターフェース部 1 1 と、制御部 1 2 と、蓄積部 1 3 とを備えている。以下に、各構成要素について説明する。尚、他の中継サーバ M 2，M 3 も中継サーバ M 1 と同様の構成を有している。

【 0 0 3 9 】

●通信インターフェース部 1 1：制御部 1 2 に対しネットワークからのデータを送受信する。

【 0 0 4 0 】

●蓄積部 1 3：様々なコンテンツ，コンテンツサマリーを一時的に蓄積する。

【 0 0 4 1 】

●制御部 1 2：中継制御キャッシュサーバから取得するコンテンツ，コンテンツサマリー及びその取得先のサーバ（Web サーバ，中継制御キャッシュサーバ，中継サーバ）が指示されると、取得先のサーバに対して上記コンテンツ，コンテンツサマリーの転送を要求する。そして、この要求に応答してコンテンツ，コンテンツサマリーが転送されてくると、蓄積部 1 3 に蓄積する。また、中継制御キャッシュサーバ，中継サーバからコンテンツ等の転送が要求された場合は、蓄積部 1 3 に蓄積されているコンテンツ等を取り出し、要求元へ転送する。

【 0 0 4 2 】

記録媒体 K 2 は、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、コンピ

ユーたを中継サーバM 1 として機能させるためのプログラムが記録されている。  
このプログラムは、コンピュータによって読み取られ、コンピュータの動作を制御することで、コンピュータ上に通信インターフェース部 1 1 , 制御部 1 2 を実現する。

【 0 0 4 3 】

図 4 は中継制御キャッシュサーバC 1 , C 2 の処理例を示す流れ図、図 5 , 図 6 は中継サーバM 1 ~ M 3 の処理例を示す流れ図であり、以下、各図を参照して本実施の形態の動作を詳細に説明する。

【 0 0 4 4 】

中継制御キャッシュサーバC 1 , C 2 内のリンク先読み制御部 3 , 自動キャッシュ更新部 4 , 或いはキャッシュサーバ連携部 5 は、リンク先読み動作、自動キャッシュ更新動作、或いはキャッシュサーバ連携動作に於いて、コンテンツ、コンテンツサマリーを取得する場合、取得するコンテンツ、コンテンツサマリーを特定する情報を中継制御部 6 に渡す（図 4 , F 4 1 ）。尚、この情報には、上記コンテンツ、コンテンツサマリーを保持しているサーバのネットワークアドレス及び上記コンテンツ、コンテンツサマリーの I D が含まれている。

【 0 0 4 5 】

今、例えば、中継制御キャッシュサーバC 1 内の自動キャッシュ更新部 4 が、Web サーバ S 1 が所持しているコンテンツ  $\alpha$  を取得しようとして、中継制御部 6 に、Web サーバ S 1 のネットワークアドレスと、コンテンツ  $\alpha$  の I D とを渡したとする（F 4 1 ）。これにより、中継制御部 6 は、自動キャッシュ更新部 4 から渡されたWeb サーバ S 1 のネットワークアドレスと、予め認識している各中継サーバM 1 ~ M 3 のネットワークアドレスと、経路情報記憶部 7 に記憶されている経路情報とに基づいて、コンテンツ  $\alpha$  の転送に使用する中継サーバを決定する（F 4 2 ）。

【 0 0 4 6 】

尚、経路情報記憶部 7 には、図 7 に示すような経路情報が記憶されている。経路情報中の項目「ルータアドレス」は、ルータのネットワークアドレスを示し、「リンク」は、次ホップルータとの間に存在するリンクを示し、「次ホップルー

「アドレス」は、次ホップルータのネットワークアドレスを示し、「接続機器アドレス」は、ルータに接続される端末、Web サーバ、中継制御キャッシュサーバ、中継サーバ等の機器のネットワークアドレスを示している。

## 【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態に於いては、ステップ F 4 2 に於いて、コンテンツ  $\alpha$  の転送に使用する中継サーバを決定する際、要求元の中継制御キャッシュサーバ C 1 と、コンテンツ  $\alpha$  を所持している Web サーバ 1 との間に設定される経路（ルータのルーティングテーブルの内容によって決定される経路）上に存在する全ての中継サーバをコンテンツの転送に使用する中継サーバとする。今、例えば、中継制御キャッシュサーバ C 1 と Web サーバ S 1 との間に設定される経路が、C 1 → R 6 → L 5 → R 5 → L 4 → R 4 → L 3 → R 3 → L 2 → R 2 → L 1 → R 1 → S 1 であるとする、中継制御部 6 は、中継サーバ M 1、M 2 をコンテンツの転送に使用する中継サーバとする。このように、経路上に存在する全ての中継サーバを使用することにより、一時に使用するネットワークの資源が減少し、他のトラフィックに対する影響を小さくすることが可能となる。しかし、中継するサーバ数が増えれば、コンテンツが最終目的地へ転送されるまでに時間がかかってしまう。そこで、転送するコンテンツの緊急度に応じて、中継する中継サーバ数を可変にすることもできる。例えば、コンテンツの緊急度を、コンテンツの更新頻度等を元に決定し、その緊急度が高いものは、中継するサーバ数を少なく、また緊急度が低いものは、中継するサーバ数を多くするといった方法が考えられる。

## 【 0 0 4 8 】

その後、中継制御部 6 は、ステップ F 4 2 で使用することを決定した中継サーバ M 1、M 2 の内の、最も上流側に位置する中継サーバ M 2 に対して、取得するコンテンツ  $\alpha$  の ID 及びその取得先の Web サーバ S 1 を指示する（F 4 4）。尚、本実施の形態では、中継制御キャッシュサーバ C 1 と Web サーバ S 1 との間に設定される経路上に中継サーバが存在せず、ステップ F 4 2 に於いて使用する中継サーバを決定することができなかった場合は、中継制御部 6 は、コンテンツ  $\alpha$  を元々保持している Web サーバ S 1 に対して、コンテンツ  $\alpha$  の転送を要求するものとするが、次のような方法も採用することができる。中継サーバ数を転送する

コンテンツの緊急度に応じて、ある数（ $N$ とする）以下と決め、先ず中継サーバ数を $N$ として、経由するリンク数の合計が最小となるように、経由する $N$ 個の中継サーバを求める。求められた場合は、その $N$ 個の中継サーバを使用する中継サーバとする。求められなかった場合は、中継サーバ数を $-1$ して $N-1$ とし、経由する $N-1$ 個の中継サーバを求める。このような処理を、使用する中継サーバが求まるまで行う。尚、 $N=1$ としても使用する中継サーバが求まらなかった場合は、中継サーバを使用せずにコンテンツの転送を行う（コンテンツを元々保持しているサーバにコンテンツの転送を要求する）。

## 【 0 0 4 9 】

コンテンツ $\alpha$ のID及びWebサーバ $S1$ を指示された中継サーバ $M2$ 内の制御部12は、指示されたコンテンツ $\alpha$ の転送を、指示されたWebサーバ $S1$ に対して要求する（図5，F51）。これにより、Webサーバ $S1$ から中継サーバ $M2$ へ、 $S1 \rightarrow R1 \rightarrow L1 \rightarrow R2 \rightarrow L2 \rightarrow R3 \rightarrow M2$ の経路で、コンテンツ $\alpha$ が転送される。

## 【 0 0 5 0 】

中継サーバ $M2$ 内の制御部12は、Webサーバ $S1$ からコンテンツ $\alpha$ が転送されてくると、それを蓄積部13に蓄積した後、蓄積完了を要求元の中継制御キャッシュサーバ $C1$ に通知する（F52，F53）。

## 【 0 0 5 1 】

中継制御キャッシュサーバ $C1$ の中継制御部6は、中継サーバ $M2$ からコンテンツ $\alpha$ の蓄積完了が通知されると、ステップF41で決定した中継サーバの中に未使用の中継サーバが存在するか否かを調べる（図4，F43）。そして、未使用の中継サーバが存在する場合は、その内の最も上流側に位置する中継サーバに対して取得するコンテンツ $\alpha$ と、その取得先を指示する（F44）。これに対して、未使用の中継サーバが存在しない場合には、ステップF45の処理を行う。この例の場合は、未使用の中継サーバ $M1$ が存在するので、中継制御部6は、中継サーバ $M1$ に対して、取得するコンテンツ $\alpha$ のID及びその取得先の中継サーバ $M2$ を指示する（F45）。

## 【 0 0 5 2 】

この指示を受けた中継サーバM1内の制御部12は、図5の流れ図に示すように、中継サーバM2に対してコンテンツαの転送を要求する（F51）。これにより、中継サーバM2内の制御部12は、図6の流れ図に示すように、自サーバ内の蓄積部13に蓄積されているコンテンツαを取り出し、M2→R3→L3→R4→L4→R5→M1の経路で要求元の中継サーバM1へ転送する（F61, F62）。

## 【0053】

中継サーバM1内の制御部12は、中継サーバM2からコンテンツαが転送されてくると、図5の流れ図に示すように、コンテンツαを蓄積部13に蓄積し、その後、中継制御キャッシュサーバC1にコンテンツαの蓄積完了を通知する（F52, F53）。

## 【0054】

この通知を受けると、中継制御キャッシュサーバC1内の中継制御部6は、ステップF42で決定した中継サーバM1, M2の中に未使用の中継サーバが存在するか否かを調べる（図4, F43）。この例の場合、中継サーバM1, M2は既に両方とも使用しているので、ステップF43の判断結果はNOとなり、ステップF45の処理が行われる。

## 【0055】

ステップF45に於いては、中継制御キャッシュサーバC1は、ステップF42で決定した中継サーバM1, M2の内の、最下流に位置する中継サーバM1に対してコンテンツαを中継制御キャッシュサーバC1に転送することを要求する。この要求を受けた中継サーバM1内の制御部12は、図6の流れ図に示すように、蓄積部13に蓄積されているコンテンツαを取り出し、M1→R5→L5→R6→C1の経路で要求元の中継制御キャッシュサーバC1へ転送する（F61, F62）。

## 【0056】

中継制御キャッシュサーバC1内の自動キャッシュ更新部4は、中継サーバM1からコンテンツαが送られてくると、それを取得し、記憶装置8に格納する（F46）。

【 0 0 5 7 】

## 【第 2 の実施の形態】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 8 は本発明のネットワークシステムの第 2 の実施の形態の構成例を示すブロック図である。同図に示すように、第 1 の地域 N 1 には、Web サーバ S 1 と、中継制御キャッシュサーバ C 2 a と、端末 T 1 と、中継サーバ M 1, M 2 と、ルータ R 1 ~ R 3, R 8 とが設けられている。また、第 1 の地域 N 1 と時差を有する第 2 の地域 N 2 には、Web サーバ S 2 と、中継制御キャッシュサーバ C 1 a と、端末 T 2 と、中継サーバ M 3 ~ M 5 と、ルータ R 4 ~ R 7 とが設けられている。各ルータ R 1 ~ R 8 は、リンク L 1 ~ L 9 により接続されている。

【 0 0 5 9 】

図 9 は中継制御キャッシュサーバ C 1 a の構成例を示すブロック図である。同図に示した中継制御キャッシュサーバ C 1 a は、中継タイミング記憶部 9 が追加されている点、中継制御部 6 の代わりに中継制御部 6 a を備えている点、及び記録媒体 K 1 の代わりに記録媒体 K 3 を備えている点が、図 2 に示した中継制御キャッシュサーバ C 1 と相違している。尚、中継制御キャッシュサーバ C 2 a も同様の構成を有している。

【 0 0 6 0 】

中継タイミング記憶部 9 には、各中継サーバ M 1 ~ M 5 毎に、その中継サーバに中継動作を行わせるのに適当な時間帯が記録されている。この時間帯は、中継サーバ M 1 ~ M 5 が設置されている地域に於いて、トラフィックが少なくなると予想される時間帯とする。

【 0 0 6 1 】

中継制御部 6 a は、中継制御部 6 が備えている機能に加え、中継サーバ M i ( $1 \leq i \leq 5$ ) に対して、コンテンツ等の中継させるために指示を出すことが必要になった場合、中継タイミング記憶部 9 を参照して中継サーバ M i 対応の時間帯を求め、その時間帯に於いて中継サーバ M i に指示を出す機能を備えている。

【 0 0 6 2 】

記録媒体 K 3 は、ディスク、半導体メモリ、その他の記録媒体であり、コンピュータを中継制御キャッシュサーバ C 1 a として機能させるためのプログラムが記録されている。このプログラムは、コンピュータによって読み取られ、コンピュータの動作を制御することで、コンピュータ上に、通信インターフェース部 1、キャッシュ動作部 2、リンク先読み制御部 3、自動キャッシュ更新部 4、キャッシュサーバ連携部 5、中継制御部 6 a を実現する。

## 【 0 0 6 3 】

次に、本実施の形態の動作を、第 2 の地域 N 2 に配置されている中継制御キャッシュサーバ C 1 a 内の自動キャッシュ更新部 4 が、第 1 の地域 N 1 内の Web サーバ S 1 が保持しているコンテンツ  $\alpha$  を取得する場合を例にとって説明する。

## 【 0 0 6 4 】

中継制御キャッシュサーバ C 1 a 内の自動キャッシュ更新部 4 は、Web サーバ S 1 が所持しているコンテンツを取得する場合、中継制御部 6 a に Web サーバ S 1 のネットワークアドレスと、コンテンツ  $\alpha$  の ID とを渡す (図 10, F 1 0 1)。これにより、中継制御部 6 a は、自動キャッシュ更新部 4 から渡された Web サーバ S 1 のネットワークアドレスと、予め認識している各中継サーバ M 1 ~ M 5 のネットワークアドレスと、経路情報記憶部 7 に記憶されている経路情報とに基づいて、コンテンツ  $\alpha$  の転送に使用する中継サーバを決定する (F 1 0 2)。本実施の形態でも、第 1 の実施の形態と同様に、中継制御キャッシュサーバ C 1 a と Web サーバ S 1 との間に設定される経路上に存在する全ての中継サーバを、コンテンツ  $\alpha$  の転送に使用する中継サーバとする。今、例えば、Web サーバ S 1 と中継制御キャッシュサーバ C 1 a との間に設定される経路が、S 1 → R 1 → L 1 → R 2 → L 2 → R 3 → L 3 → R 4 → L 4 → R 5 → L 5 → R 6 → C 1 a であったとすると、中継制御部 6 a は、中継サーバ M 1 ~ M 4 をコンテンツ  $\alpha$  の転送に使用する中継サーバとする。

## 【 0 0 6 5 】

その後、中継制御部 6 a は、中継タイミング記憶部 9 を参照し、ステップ F 1 0 2 で使用することを決定した中継サーバ M 1 ~ M 4 の内の、最も上流側の中継サーバ M 1 に対して設定され時間帯を求める。そして、現在時刻が上記時間帯内

の時刻であれば（F 1 0 4 が Y E S）、中継サーバ M 1 に対して取得するコンテンツ  $\alpha$  の I D 及びその取得先の Web サーバ S 1 を指示する（F 1 0 5）。これに対して、現在時刻が上記時間帯外の時刻であれば（F 1 0 4 が N O）、上記時間帯になるのを待って、中継サーバ M 1 に対して取得するコンテンツ  $\alpha$  の I D 及びその取得先の Web サーバ S 1 を指示する（F 1 0 5）。尚、中継制御キャッシュサーバ C 1 a と Web サーバ S 1 との間に設定される経路上に中継サーバが存在せず、ステップ F 1 0 2 に於いて使用する中継サーバを決定することができなかった場合は、中継制御部 6 a は、コンテンツ  $\alpha$  を元々保持している Web サーバ S 1 に対して、コンテンツ  $\alpha$  の転送を要求する。

## 【 0 0 6 6 】

コンテンツ  $\alpha$  の I D 及び Web サーバ S 1 を指示された中継サーバ M 1 内の制御部 1 2（図 3 参照）は、指示されたコンテンツ  $\alpha$  の転送を、指示された Web サーバ S 1 に対して要求する（図 5，F 5 1）。これにより、Web サーバ S 1 から中継サーバ M 1 へ、S 1 → R 1 → L 1 → R 2 → M 1 の経路で、コンテンツ  $\alpha$  が転送される。

## 【 0 0 6 7 】

中継サーバ M 1 内の制御部 1 2 は、Web サーバ S 1 からコンテンツ  $\alpha$  が転送されてくると、それを蓄積部 1 3 に蓄積した後、蓄積完了を要求元の中継制御キャッシュサーバ C 1 a に通知する（F 5 2，F 5 3）。

## 【 0 0 6 8 】

中継制御キャッシュサーバ C 1 a 内の中継制御部 6 a は、中継サーバ M 1 からコンテンツ  $\alpha$  の蓄積完了が通知されると、ステップ F 1 0 2 で決定した中継サーバの中に、未使用の中継サーバが存在するか否かを調べる（図 1 0，F 1 0 3）。この例の場合、未使用の中継サーバ M 2 ～ M 4 が存在するので、ステップ F 1 0 3 の判断結果は Y E S となり、ステップ F 1 0 4 の処理が行われる。

## 【 0 0 6 9 】

ステップ F 1 0 4 では、未使用の中継サーバ M 2 ～ M 4 の内の、最も上流側に位置する中継サーバ M 2 に割り当てられている時間帯を中継タイミング記憶部 9 から取得し、現在時刻がその時間帯内か否かを調べる（F 1 0 4）。そして、現



在時刻が上記時間帯内の時刻であれば、中継サーバM2に対して、取得するコンテンツαのIDとその取得先の中継サーバM1を指示する(F105)。これに対して、現在時刻が上記時間帯外であれば、時間帯内になるのを待って、ステップF105の処理を行う。以下、前述した処理と同様の処理が行われ、コンテンツαが中継サーバM1, M2, M3を介して中継サーバM4へ送られる。

## 【0070】

中継サーバM4内の制御部12は、蓄積部13にコンテンツαを蓄積すると、蓄積完了を取得要求元の中継キャッシュサーバC1aに通知する(図5, F52, F53)。

## 【0071】

この通知を受けると、中継制御キャッシュサーバC1aの中継制御部6aは、未使用の中継サーバが存在しないので、ステップF102で決定した中継サーバM1～M4の内の、最下流に位置する中継サーバM4に対してコンテンツαを中継制御キャッシュサーバC1に転送することを要求する(F106)。この要求を受けた中継サーバM4内の制御部12は、図6の流れ図に示すように、蓄積部13に蓄積されているコンテンツαを取り出し、M4→R5→L5→R6→C1の経路で要求元の中継制御キャッシュサーバC1へ転送する(F61, F62)。

## 【0072】

中継制御キャッシュサーバC1内の自動キャッシュ更新部4は、中継サーバM1からコンテンツαが送られてくると、それを取得し、記憶装置8に格納する(F107)。

## 【0073】

尚、上述した第1, 第2の実施の形態に於いては、中継制御キャッシュサーバが、中継サーバに対して中継タイミングを指示するようにしたが、各中継サーバが自身で中継タイミングを判断し、中継を行うような構成も採用できる。このような構成をとる場合、例えば、次のような方法(a), (b)をとることができる。

## 【0074】

(a) 近接の中継サーバへ測定のためのパケットを流して、遅延時間を継続的に

測定しておき、遅延時間の少ない時間帯を推定する。そして、中継を行う場合、中継したい下流サーバが、遅延時間の短い時間帯になるのを待って、中継を行う。

(b) 近接の中継サーバへ測定のためのパケットを流して、遅延時間を継続的に測定しておき、平均的な遅延や変動がどれくらいあるかを調べておく。中継を行う場合、中継したい下流サーバへ測定パケットを流して遅延時間を測定し、既に調べてある平均値からのずれなどをみて、どれほど混雑しているかを判定する。そして、混雑していなければ、中継を行う。混雑していれば、しばらく待って測定パケットを流して再判定するという処理を繰り返す。

【 0 0 7 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、緊急性を要さないコンテンツを転送する際、中継サーバを使用し、要求元と要求先との間に設定される経路を一部分ずつ使用してコンテンツを転送するようにしたので、経路全体を一度に使用する従来に技術に比較して或る時点に於ける帯域の消費量を少なくすることができ、その結果、他のトラフィックに与える影響を少なくすることができる。

【 0 0 7 6 】

また、本発明は、各中継サーバが、自中継サーバに対して定められている時間帯（例えば、その中継サーバが配置されている地域に於いて、トラフィックが少なくなると予想される地域）に於いて中継動作を行うようにしたので、他のトラフィックに与える影響を更に少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図 2】

中継制御キャッシュサーバ C 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 3】

中継サーバ M 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 4】

中継制御キャッシュサーバ C 1，C 2 の処理例を示す流れ図である。

【図 5】

中継サーバ M 1～M 3 の処理例を示す流れ図である。

【図 6】

中継サーバ M 1～M 3 の処理例を示す流れ図である。

【図 7】

経路情報の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態の構成例を示す図である。

【図 9】

中継制御キャッシュサーバ C 1 a の構成例を示すブロック図である。

【図 1 0】

中継制御キャッシュサーバ C 1 a の処理例を示す流れ図である。

【図 1 1】

従来のネットワークシステムの構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

S 1，S 2…Web サーバ

C 1，C 1 a，C 2…中継制御キャッシュサーバ

M 1～M 5…中継サーバ

R 1～R 8…ルータ

L 1～L 9…リンク

1…通信インターフェース部

2…キャッシュ動作部

3…リンク先読み制御部

4…自動キャッシュ更新部

5…キャッシュサーバ連携部

6，6 a…中継制御部

7…経路情報記憶部

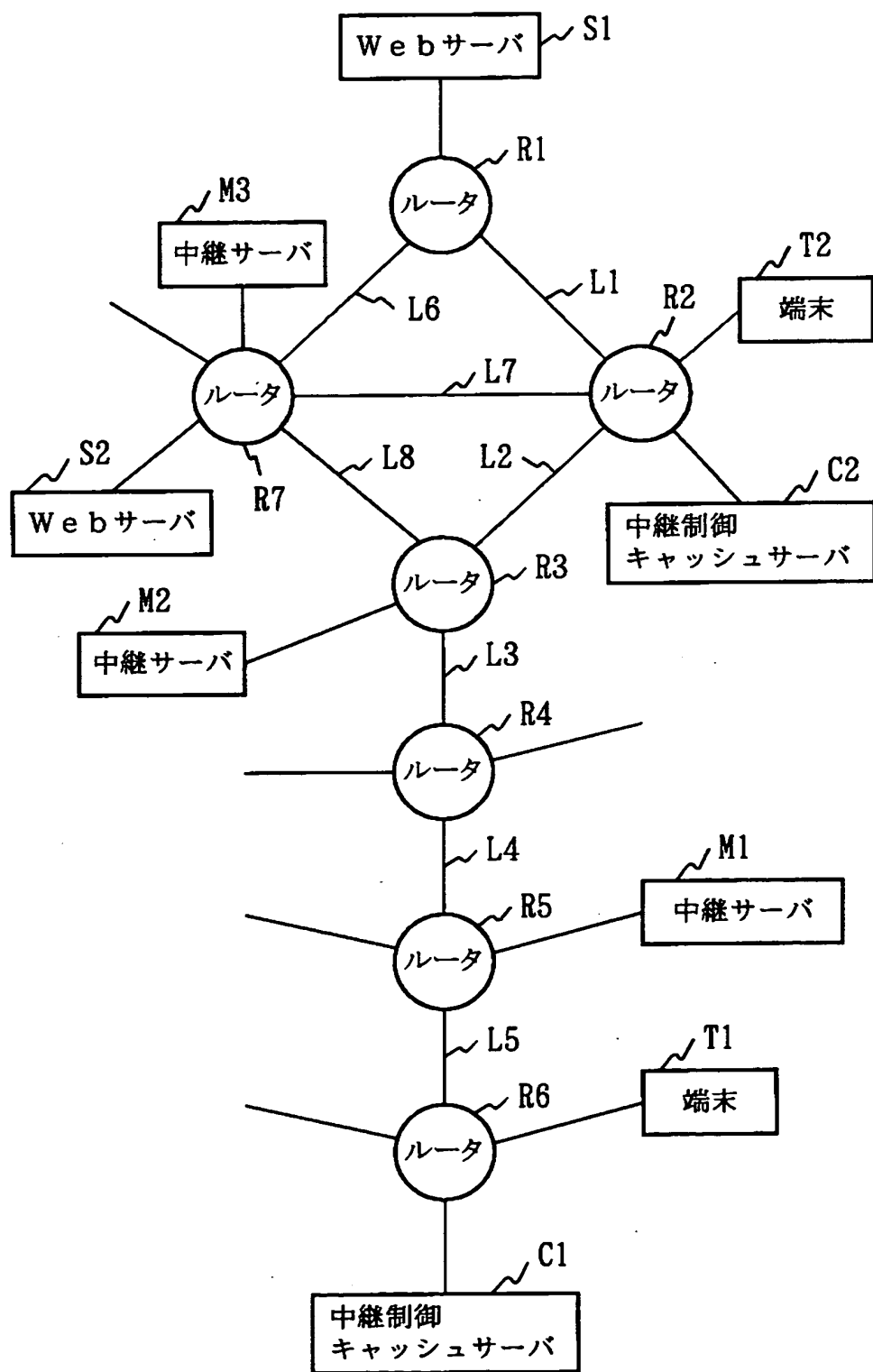
8…記憶装置

9 … 中継タイミング記憶部

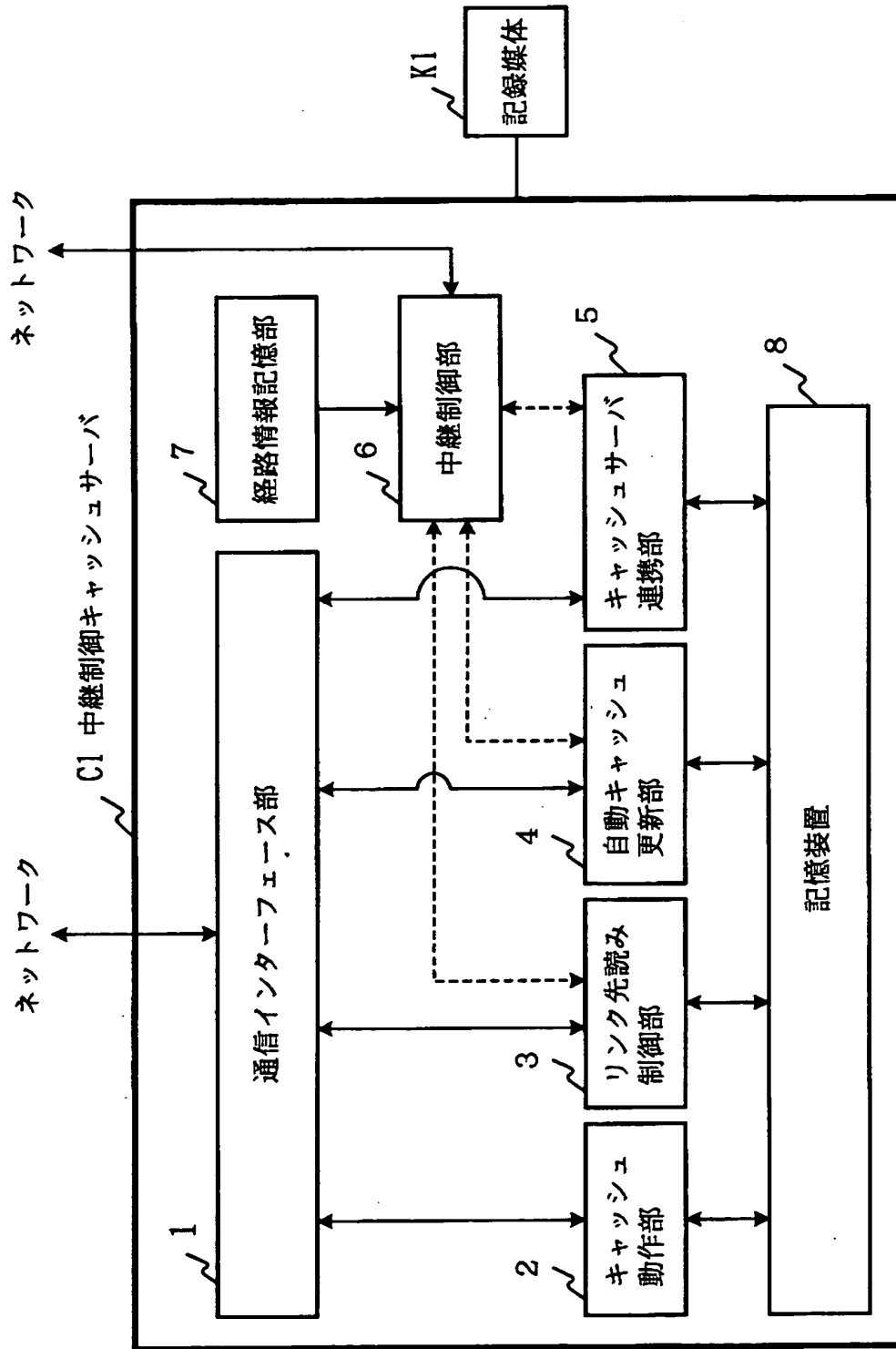
K 1 ～ K 3 … 記録媒体

【書類名】 図面

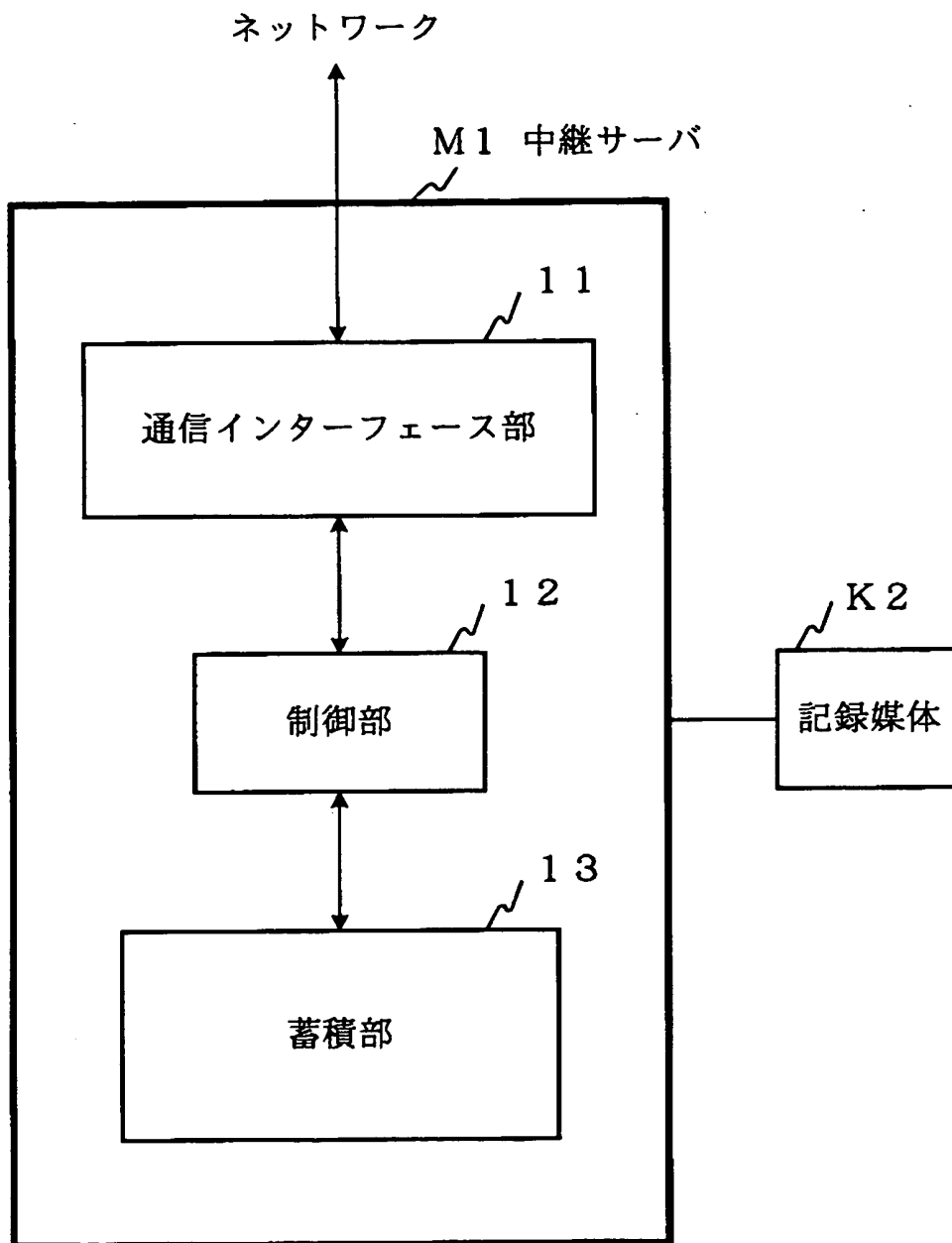
【図 1】



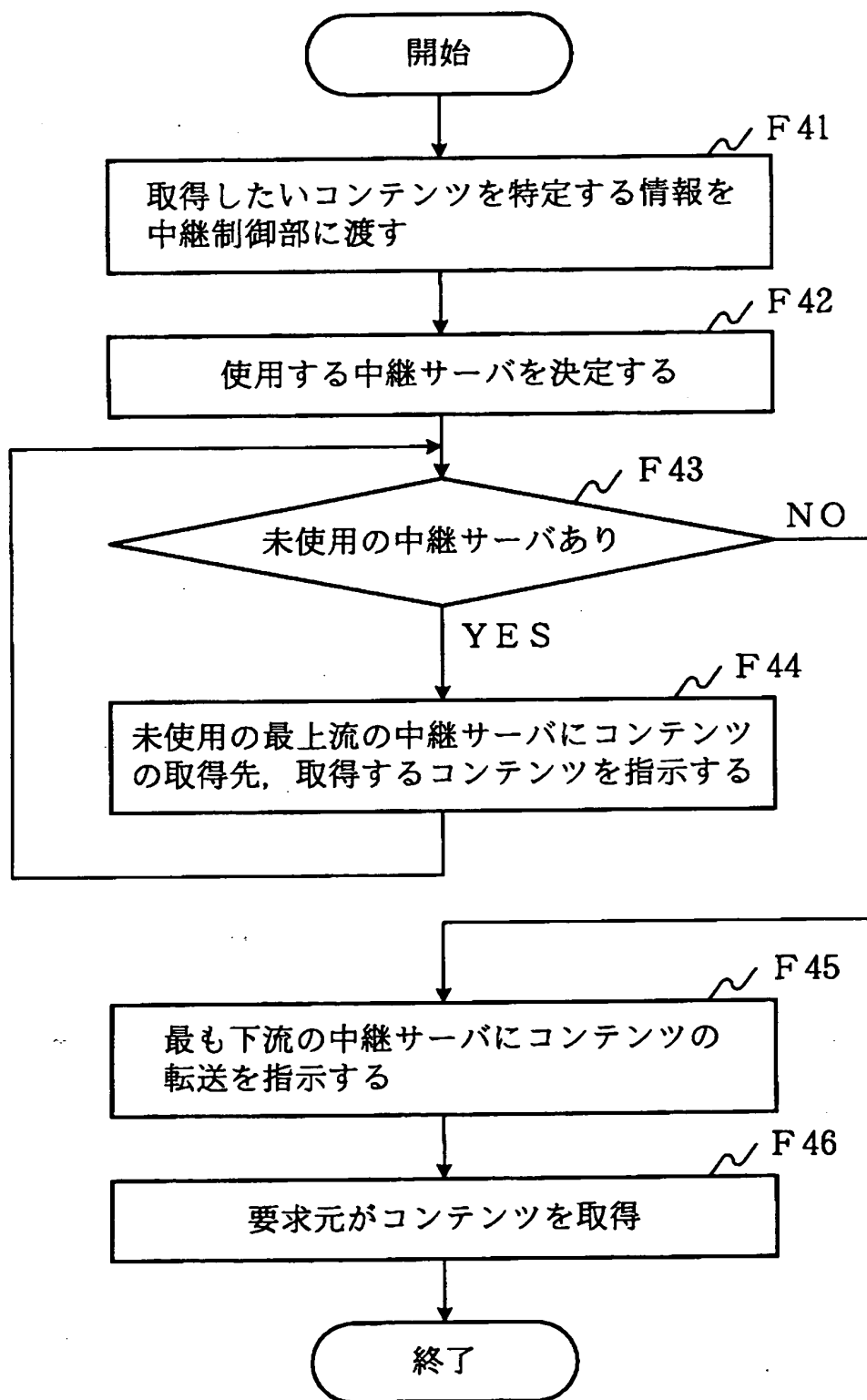
【図 2】



【図 3】

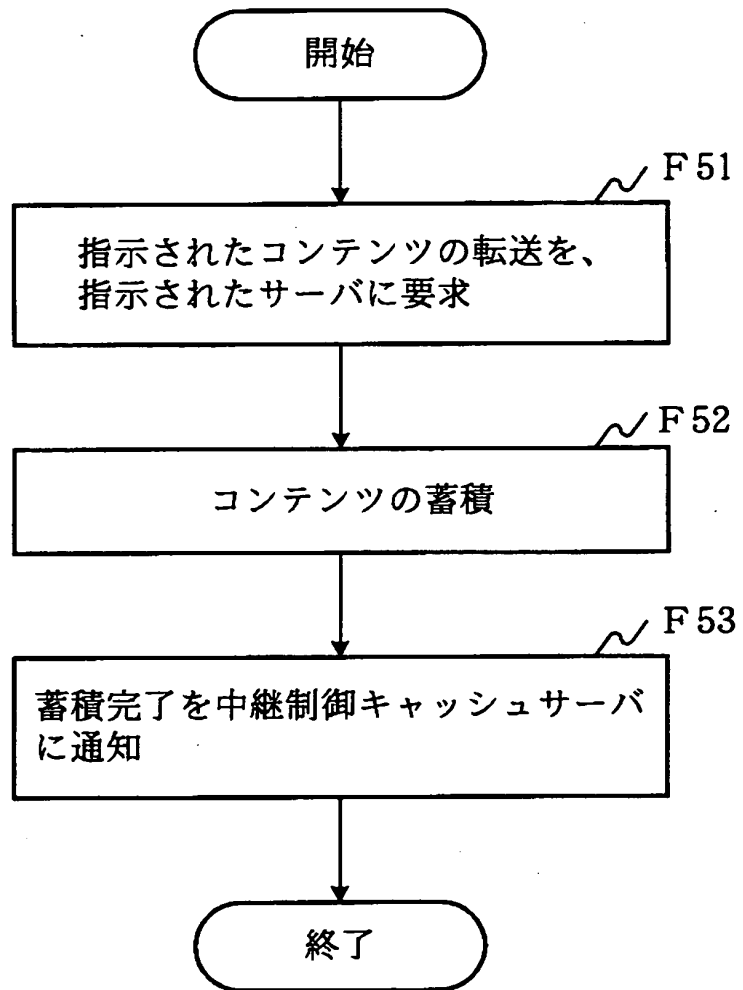


【図4】

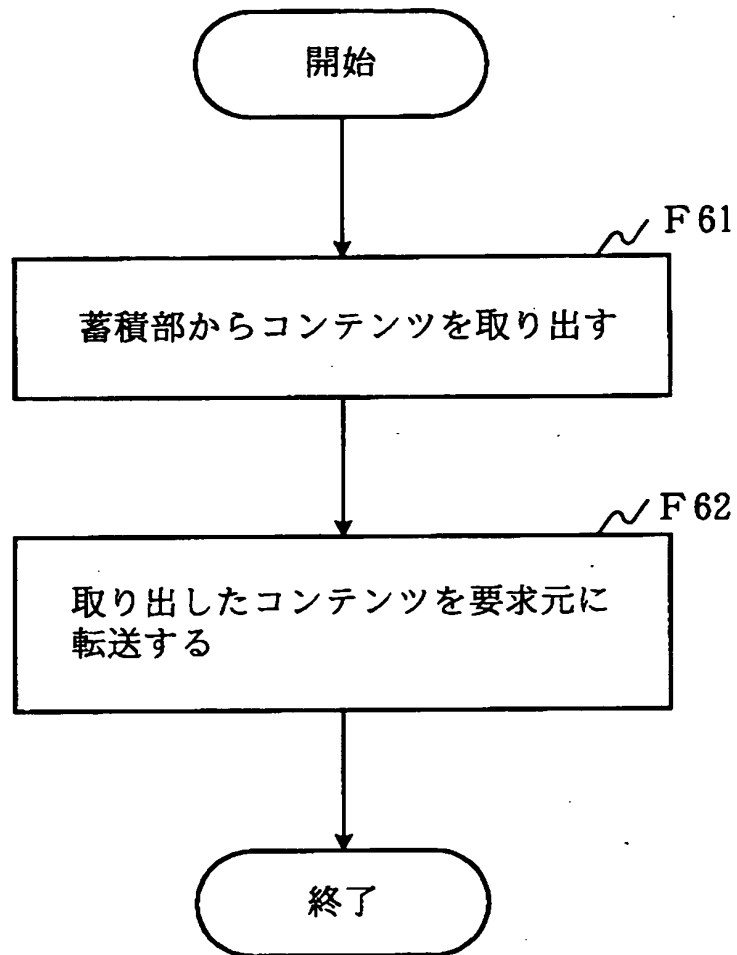




【図 5】



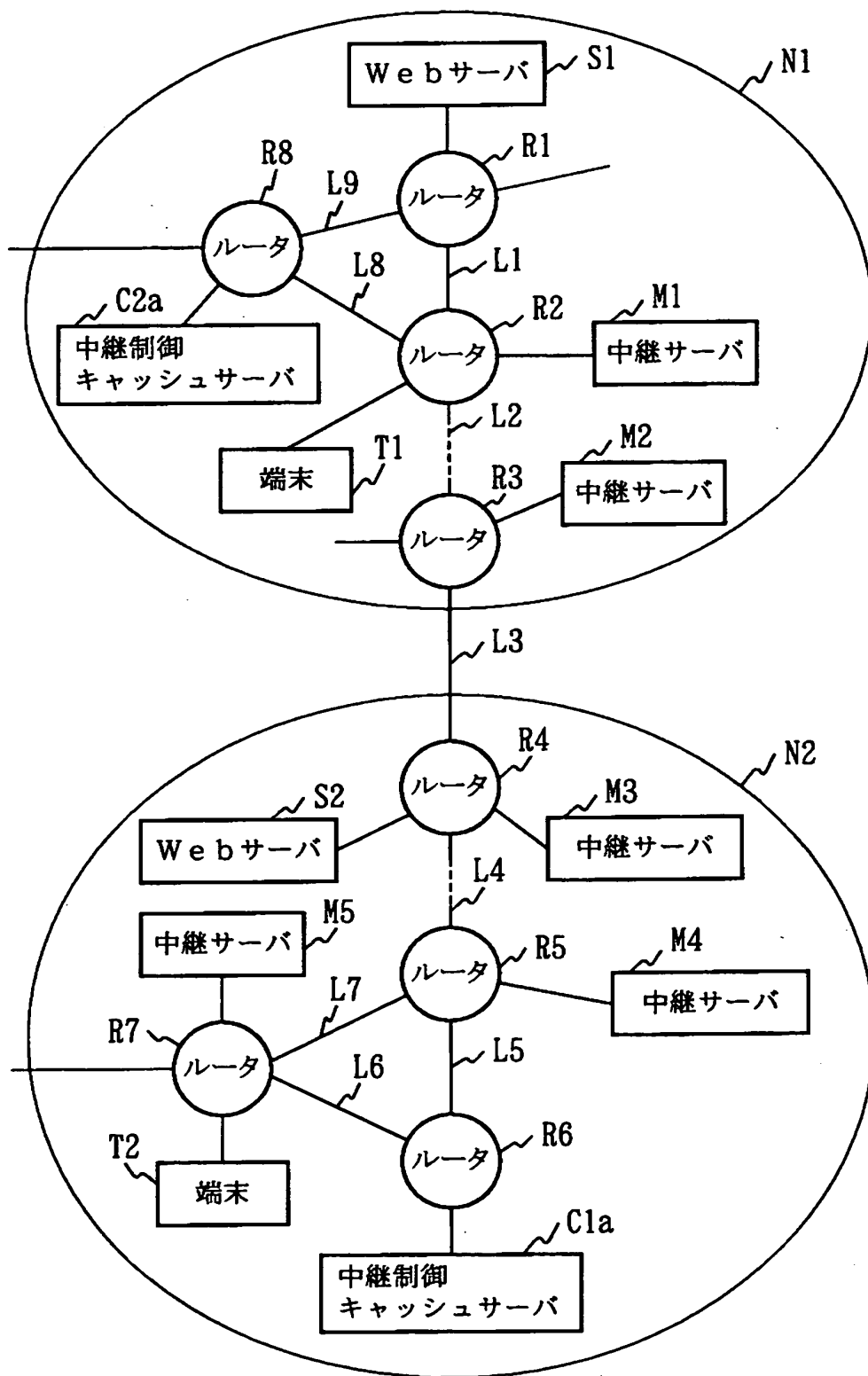
【図 6】



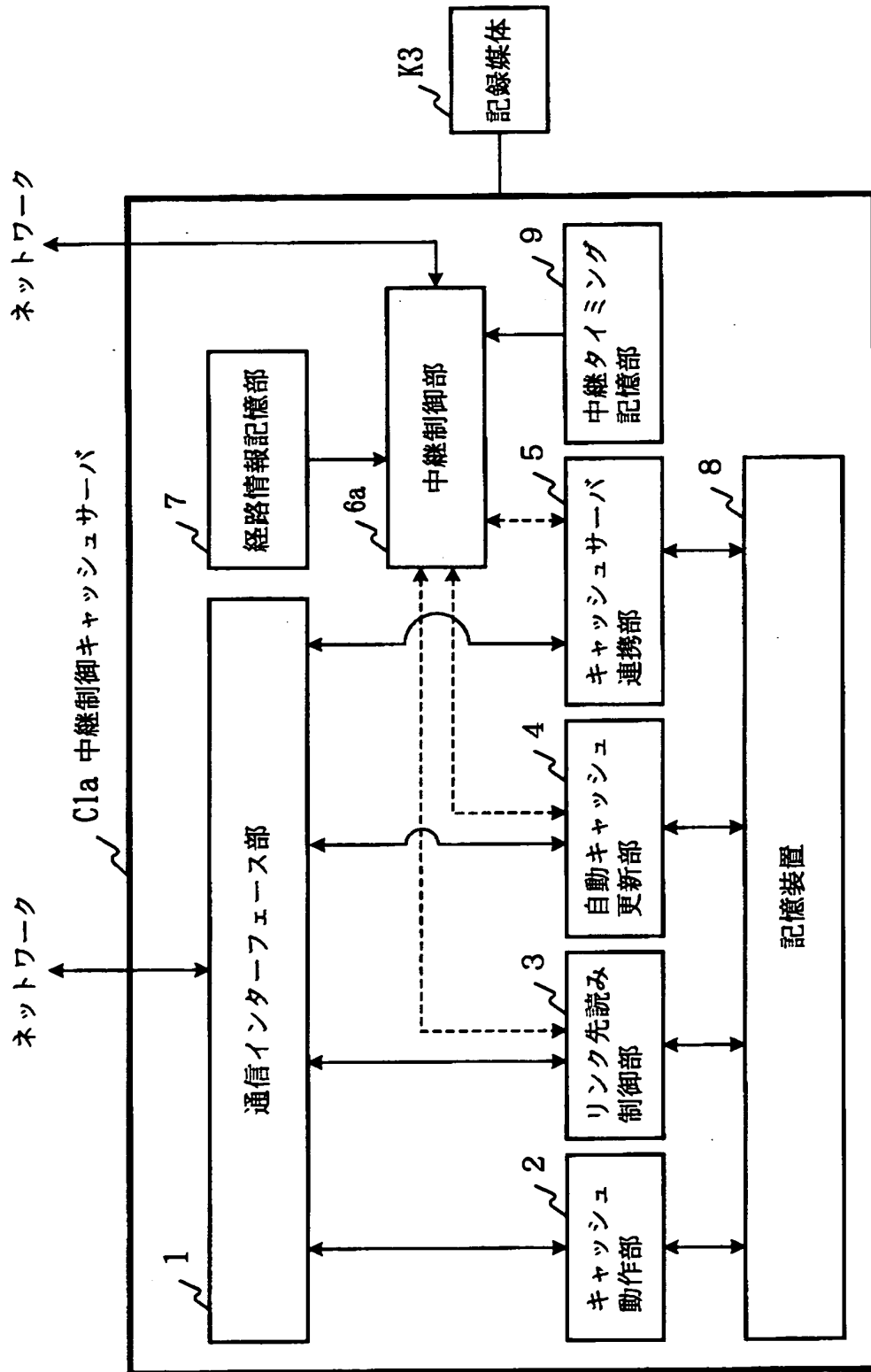
【図 7】

ルータアドレス	リンク	次ホップルータアドレス	接続機器アドレス
R1	L1	R2	
R1	L6	R7	
⋮	⋮	⋮	⋮
R1			S1
R2	L1	R1	
R2	L2	R3	
⋮	⋮	⋮	⋮
R2			T2, C2
R3	L2	R2	
⋮	⋮	⋮	⋮

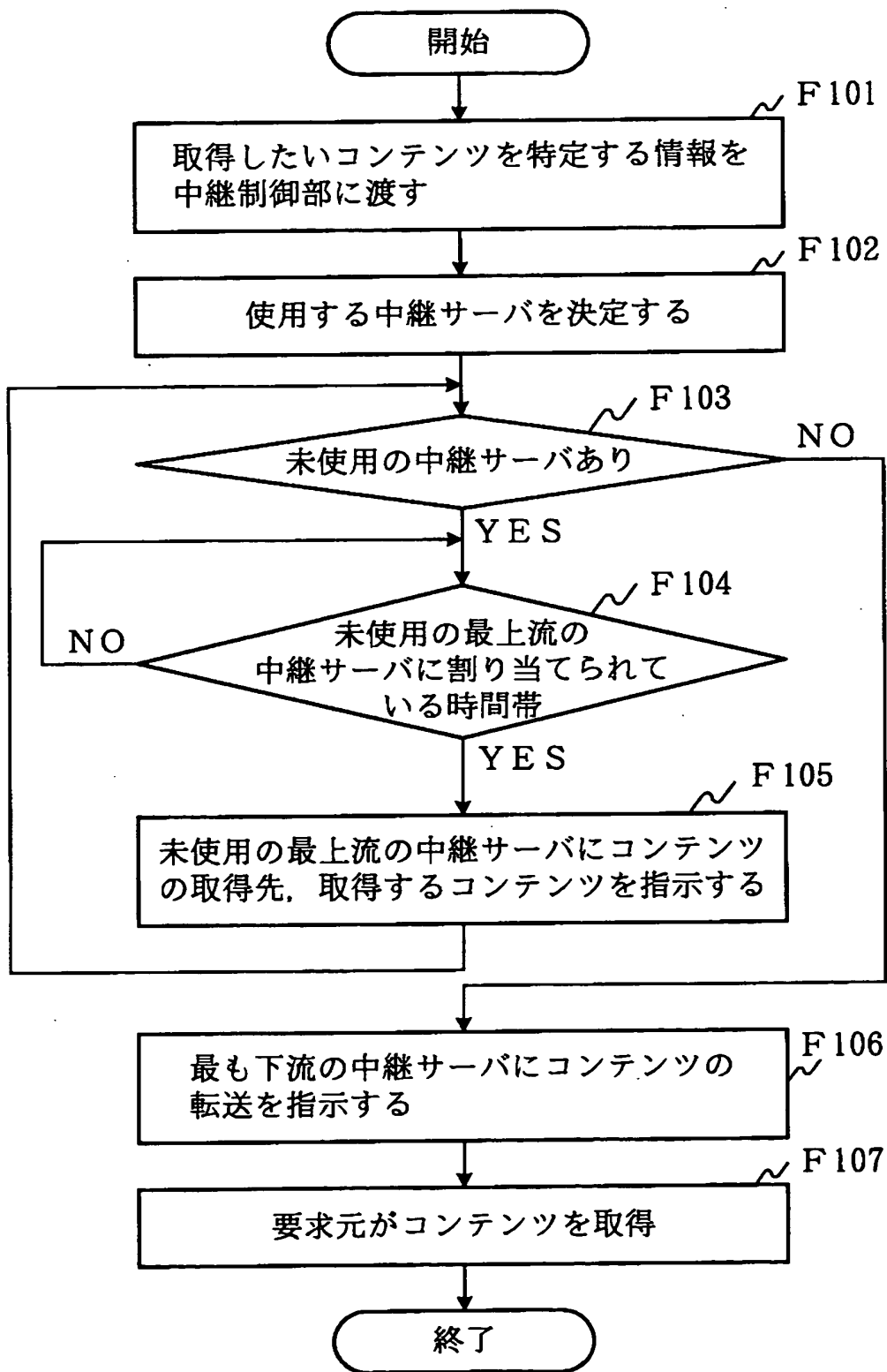
【図 8】



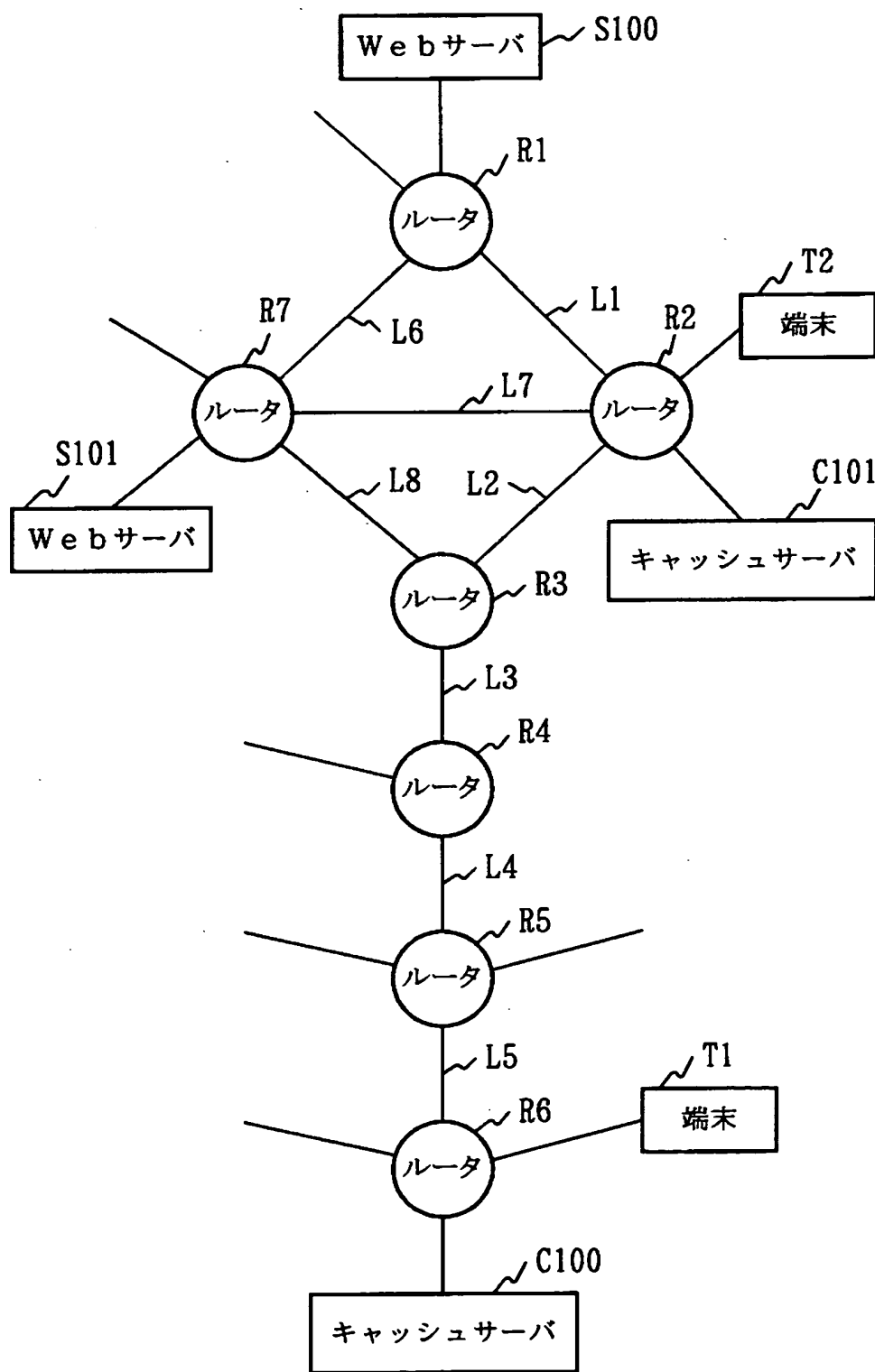
【図9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キャッシュサーバが先読みしておくコンテンツ等の緊急性を要さないコンテンツを、他のトラフィックに余り影響を与えずに転送する。

【解決手段】 中継制御キャッシュサーバC 1 は、端末T 1 からアクセスされる可能性の高い最新のコンテンツを先読みする際、先ず、上記コンテンツを保持しているWeb サーバS 1 から中継サーバM 2 へコンテンツを転送させ、次いで、中継サーバM 2 から中継サーバM 1 へコンテンツを転送させる。そして、最後に中継サーバM 1 から中継制御キャッシュサーバC 1 へコンテンツを転送させる。このようにすることにより、Web サーバS 1 から中継制御キャッシュサーバC 1 へ直接コンテンツを転送する場合に比較して、或る時点に於ける帯域消費量を少なくすることができるので、他のトラフィックに与える影響を少なくすることができる。

【選択図】 図 1



特 2000-224447

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社